

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001350005
PUBLICATION DATE : 21-12-01

APPLICATION DATE : 09-06-00
APPLICATION NUMBER : 2000172962

APPLICANT : TOMOEGAWA PAPER CO LTD;

INVENTOR : AZUMA KENSAKU;

INT.CL. : G02B 5/02 B32B 5/16 G02F 1/1335

TITLE : OPTICAL SHEET AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical sheet having proper light transmittance and diffusivity and satisfactory in stability that in can retain such optical characteristics, even under the conditions of high temperature and high humidity, with respect to an optical sheet used in a display such as LCD or EL.

SOLUTION: The objective optical sheet is obtained by successively stacking a binding layer and a protective layer on a light transmissive substrate. Spherical fine particles have been embedded in the protective layer in the form of a monolayer, in such a way that they are brought in contact with at least the binding layer and projections due to the spherical fine particles are formed on the surface of the protective layer.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-350005

(P2001-350005A)

(43) 公開日 平成13年12月21日 (2001. 12. 21)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームト [*] (参考) |
|---------------------------|--------|---------|------------------------|
| G 0 2 B | 5/02 | G 0 2 B | 5/02 C 2 H 0 4 2 |
| B 3 2 B | 5/16 | B 3 2 B | 5/16 2 H 0 9 1 |
| G 0 2 F | 1/1335 | G 0 2 F | 1/1335 4 F 1 0 0 |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

| | | | |
|-----------|-----------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2000-172962(P2000-172962) | (71) 出願人 | 000153591 株式会社巴川製紙所 東京都中央区京橋 1 丁目 5 番 15 号 |
| (22) 出願日 | 平成12年 6 月 9 日 (2000. 6. 9) | (72) 発明者 | 村田 亮 静岡県静岡市用宗巴町 3 番 1 号 株式会社 巴川製紙所技術研究所内 |
| | | (72) 発明者 | 東 健策 静岡県静岡市用宗巴町 3 番 1 号 株式会社 巴川製紙所技術研究所内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学シートおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 LCD、EL等のディスプレイに使用される光学シートに関して、良好な光透過性、拡散性を有すると共に、高温高湿条件下でもかかる光学特性が損なわれることなく保持することのできる安定性に優れた光学シートを提供する。

【解決手段】 透光性基体上に、結着層及び保護層が順次積層され、球状微粒子が単層で結着層に少なくとも接触するように保護層に埋め込まれており、かつ、球状微粒子による凸部が保護層表面に形成されていることを特徴とする光学シート。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性基体上に、結着層及び保護層が順次積層され、球状微粒子が単層で結着層に少なくとも接触するように保護層に埋め込まれており、かつ、球状微粒子による凸部が保護層表面に形成されていることを特徴とする光学シート。

【請求項2】 透光性基体上に、粘着性を有する材料による結着層を積層する工程と、該結着層の表面に球状微粒子を付着させる工程と、該球状微粒子を単層に積層させる工程と、該球状微粒子による凸部が表面に形成されるように結着層上に保護層を設ける工程とからなることを特徴とする光学シートの製造方法。

【請求項3】 透光性基体上に、粘着性を有する材料による結着層を積層する工程と、該結着層上に保護層を設ける工程と、該保護層上に球状微粒子を付着させる工程と、該球状微粒子を少なくとも結着層の表面に接触するように、かつ、該球状微粒子による凸部が保護層の表面に形成されるように、加圧媒体によって埋め込んで単層に積層させる工程とからなることを特徴とする光学シートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、LCD、EL、FED等のディスプレイに好適に用いられ、特に、これらディスプレイの輝度ムラ防止、コントラスト向上、広視野角化に優れた効果を発揮する光学シートに関する。

【0002】

【従来の技術】LCD、EL、FED等のディスプレイは、近年開発が目覚ましい。特に、LCDは、ノートパソコン、携帯端末等あらゆる分野に普及しており、将来への期待も大きい。このLCDは、液晶パネルを照明する光の取り入れ方式により、反射型と透過型とに大別される。反射型は、反射率の高いアルミニウム膜等を貼った反射板を液晶パネルの背面に配し、ディスプレイ表面側から入射する外光を反射板で反射させて液晶パネルを照明し液晶画像を得る。一方、透過型は、液晶パネルの背面に配したバックライトユニットにより液晶パネルを照明する方式である。反射型にあっては、アルミニウムの地色が出てコントラストが悪化することを防ぐために、液晶パネルと反射板との間に光を適度に拡散する媒体を介装して、背景色をベーパーホワイト色に近づけることが行われている。また、透過型にあっては、バックライトユニットを構成するアクリル導光板の印刷パターンが出て視認性が悪化することを防ぐために、液晶パネルとバックライトユニットとの間に光を適度に拡散する媒体を介装して、均一な面状の光が液晶パネルを照明する構成となっている。

【0003】このように、反射型、透過型のいずれの方式にあって、概ね光拡散性の媒体（以下光拡散体と記

す）が用いられている。この光拡散体としては、結着樹脂中に微粒子を分散させて、層内部で光散乱をさせる内部光拡散体と、樹脂表面を粗面化し、凹凸形状として光を拡散させる外部光拡散体、さらに、結着樹脂表面に粒子の一部を突出させて凹凸を作り、内部／外部両方で光を拡散させる内部・外部光拡散体がある。この内部・外部光拡散体に該当するものの中で、球状微粒子を樹脂層表面に単層で並べたものは、後方への散乱による透過光の損失が少なく、高透過率、高拡散性となることが特願

10

平10-350446に示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の球状微粒子を単層で並べた光拡散体は、結着樹脂として粘着剤を使用しているため、高温高湿時、徐々に光学特性が変化したり、液晶パネル等、他の部材との間にブロッキングが起きることにより、色ムラなどが発生する問題があった。特に、光透過率、拡散性、ヘイズ値等の光学特性の制御は、主として球状微粒子が結着層から突出する高さによって行われるが、結着層を構成する粘着剤が高温時や経時で流動するために安定した光学特性が得られず、制御が困難であった。

20

【0005】本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、高い光透過性、拡散性が十分発現され、かつ、この光学特性が長期間高温高湿条件下においても保持できる優れた耐久性を有し、さらに、ブロッキングの心配もない光学シートを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、光学特性の安定性向上について鋭意検討を行った結果、高温高湿条件下では、粘着剤の流動により例えば球状微粒子が基体方向に沈み込むなどの変動を生じて、光学特性が変化すること、また、ブロッキングは結着層として使用している粘着剤が他の部材と接触することで発生することを見いだした。

30

【0007】すなわち本発明は、透光性基体上に結着層及び保護層が順次積層され、球状微粒子が単層で結着層に少なくとも接触するように保護層に埋め込まれており、かつ、球状微粒子による凸部が保護層表面に形成されていることを特徴とする光学シートである。上記のように、球状微粒子を埋め込んだ形態で、表面に凸部を有するように保護層を積層することによって、環境条件などによって光学特性が変化することのない優れた安定性を有し、ブロッキングが発生することなく、かつ、ヘイズ値を所望の値に容易に制御できる光学シートを得ることができる。

40

【0008】また、本発明の光学シートの製造方法は、第1の製造方法として、透光性基体上に、粘着性を有する材料による結着層を積層する工程と、該結着層の表面に球状微粒子を付着させる工程と、該球状微粒子を単層に積層させる工程と、該球状微粒子による凸部が表面に

50

形成されるように結着層上に保護層を設ける工程とからなることを特徴とする光学シートの製造方法である。また、第2の製造方法は、透光性基体上に、粘着性を有する材料による結着層を積層する工程と、該結着層上に保護層を設ける工程と、該保護層上に球状微粒子を付着させる工程と、該球状微粒子を少なくとも結着層に接触するように、かつ、該球状微粒子による凸部が保護層の表面に形成されるように、加圧媒体によって埋め込んで単層に積層させる工程とからなることを特徴とする光学シートの製造方法である。

【0009】

【発明の実施の形態】図1及び図2は、本発明の光学シートの一例を模式的に示した断面図である。この光学シート1は、透光性基体1上に結着層2が積層され、さらに該結着層2の上には少なくとも結着層を覆うように保護層3が積層されている。また、結着層上には多数の球状微粒子4が面方向で高密度に厚さ方向に重なることなく単層で埋め込まれている。そして図1の場合には、球状微粒子4が保護層3で覆われることなく凸部を形成している。すなわち、この凸部は球状微粒子の一部が表面から突出していることによるものである。一方、図2の場合には球状微粒子4が保護層3により表面が覆われて凸部を形成している。

【0010】また、図1及び図2では球状微粒子の一部が結着層に埋め込まれているが、図3及び図4のように結着層に接触（付着）した状態で、保護層が積層されていても良い。すなわち、図3及び図4は、本発明の光学シートの別の一例を模式的に示した断面図である。これによれば光学シート1は、透光性基体1上に結着層2が積層され、さらに該結着層2の上には少なくとも結着層を覆うように保護層3が積層されている。また、多数の球状微粒子4が面方向で高密度に厚さ方向に重なることなく結着層に接触して単層を形成している。そして図3の場合には、球状微粒子4が保護層3で覆われることなく凸部を形成している。一方、図4の場合には球状微粒子4が保護層3により表面が覆われて凸部を形成している。

【0011】図1乃至図4のように球状微粒子が単層で埋め込まれていることにより、球状微粒子による均一な光拡散性と光透過性を十分に得ることができる。なお、ここでいう単層とは、球状微粒子が結着層の厚さ方向で重ならないで、球状微粒子が結着層表面にできるだけ均一に並んで埋め込まれている状態をいう。また、上記のように単層で表面に並んでいる球状微粒子に覆われていない部分の結着層を少なくとも覆うように保護層を積層して形成することにより、球状微粒子が固定されて安定した光学特性が得られるものと考えられる。そして、該保護層によりブロッキングが防止されるとともに、保護層の材料組成、厚さ、形態（球状微粒子被覆の有無）などをコントロールすることにより、光透過率、拡散性、ヘ

イズ値などの光学特性を容易に制御することができる。

【0012】次に、本発明の光学シートを構成する材料について説明する。本発明の透光性基体としては、透明なフィルムを使用することができる。光が透過されるものであれば非透明状物でも使用できるが、これら透明基体の透明性は高いもの程良好であって、光線透過率（JIS C6714）が80%以上、より好ましくは85%以上のもの、また、ヘイズ値（JIS K7105）が3.0以下、より好ましくは1.0以下、最も好ましくは0.5以下のものが好適に使用できる。具体的には、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、トリアセチルセルロース（以下、TACという）、ポリアレート、ポリイミド、ポリエーテル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、セロファン、ポリアミド、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリビニルアルコール等からなる各種樹脂フィルムを好適に使用することができる。また、本発明においては、このようなフィルムに限定されず、上記樹脂からなる樹脂板や、石英ガラス、ソーダガラス等ガラス材料からなるシート状部材も用いることができる。なお、小型軽量の液晶ディスプレイに用いる場合には、透光性基体はフィルムであることがより好ましく、その厚さに関しては、軽量化の観点から薄いほうが望ましいが、その生産性を考慮すると、0.5μm～1mmの範囲のものを使用することが好適である。さらに、透光性基体の結着層とは反対側の面上に集光性または拡散性を有するレンズを形成することもできる。

【0013】また、本発明の結着層は樹脂を主体としたものであり、樹脂としては各種の粘着剤を適宜使用することができる。ここで粘着剤が使用されるのは、常温で後述する球状微粒子を付着せしめるだけの粘着性を有していることが、後述の製造方法上好ましいものであるが、透光性基体および球状微粒子の両者との結着力に優れているものであればいずれの材料も使用可能である。

【0014】上記の粘着剤としては、例えばポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリウレタン系樹脂、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂等の樹脂製粘着剤を挙げることができる。これらは、単独もしくは2種以上を混合して使用してもよい。特に、アクリル樹脂系粘着剤は、耐水性、耐熱性、耐光性等に優れ、粘着力、透明性がよく、さらに、液晶ディスプレイ等の表示装置に用いる場合には、屈折率を反射防止性などの特性を考慮して適合するように調整しやすいこと等から好ましい。アクリル樹脂系粘着剤としては、アクリル酸及びそのエステル、メタクリル酸及びそのエステル、アクリルアミド、アクリルニトリル等のアクリルモノマーの単独重合体もしくはこれらの共重合体、さらに、前記アクリルモノマーの少なくとも1種と、酢酸ビニル、無水マレイン酸、スチレン等の芳香族ビニルモノマーとの共重合体を挙げることができる。特に、粘着性を発現するエチレンアク

リレート、ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート等の主モノマー、凝集力成分となる酢酸ビニル、アクリルニトリル、アクリルアミド、スチレン、メタクリレート、メチルアクリレート等のモノマー、さらに粘着力向上や、架橋化起点を付与するメタクリル酸、アクリル酸、イタコン酸、ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシプロピルメタクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジメチルアミノメチルメタクリレート、アクリルアミド、メチロールアクリルアミド、グリシジルメタクリレート、無水マレイン酸等の官能基含有モノマーからなる共重合体が好適である。

【0015】また粘着剤には、硬化剤として、例えば金属キレート系、イソシアネート系、エポキシ系等の架橋剤を必要に応じて1種あるいは2種以上混合して用いることができる。結着層の厚さは、埋め込む球状微粒子の粒子径の0.1~2倍が好ましい。結着層の厚さが球状微粒子の粒子径の0.1倍より薄いと、球状微粒子を結着層へ付着させる際に球状微粒子の脱落が発生し易くなり好ましくない。また、2倍より厚いと光学特性の安定性が低下するおそれがあり、好ましくない。

【0016】保護層は樹脂を主成分として形成されるものであるが、使用される材料としては非粘着性の樹脂でなければならない。ここで、非粘着性とは、乾燥、硬化後に常温でタックフリーとなることを意味するものであり、熱又は光硬化性樹脂や熱可塑性樹脂などの結着剤が適宜使用される。これらの結着剤としては、例えばポリエステル、ポリアミド、ポリビニルアルコール、ポリウレタン、ポリスチレン、ポリアセタール、ポリカーボネート、アクリル、エポキシ、シリコーン等の樹脂を挙げることができるが、中でもアクリル系樹脂が前記結着層で述べたのと同様の理由により好ましく、特に、アクリル系紫外線硬化型樹脂は後述の本発明の第1及び第2のどちらの製造方法においても、好適に使用することができる。なお、これらは、単独もしくは2種以上混合して使用してもよい。

【0017】保護層の厚さは、後述する球状微粒子の粒子径の0.1倍から、球状微粒子が完全に埋没（球状微粒子による凸部が埋もれて保護層表面が平坦になってしまいう状態）しない範囲で自由に決めることができ、優れた光学特性とその安定性を達成するには、好ましくは球状微粒子の粒子径の0.1~0.9倍、特に0.3~0.7倍が好適である。そして、この範囲で厚さを制御することで、球状微粒子が保護層から突出する高さ（図1及び図3参照）、もしくは保護層表面の凸部の高さ（図2及び図4参照）を調節して、光学特性を容易に制御することができる。保護層の厚さが球状微粒子の粒子径の0.1倍より薄いと、その光学特性の安定性が低下するおそれがあり好ましくなく、球状微粒子が完全に埋没する厚さ以上であると、光学シートの表面形状が平面になり内部・外部光拡散体としての機能が損なわれるお

それがあり好ましくない。

【0018】本発明に使用される球状微粒子は、屈折率が1.42~1.60の範囲にあるものが、高い光透過性を得ることができるので好ましい。そのような球状微粒子としては、例えばシリカ、アルミナ等の無機顔料、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、スチレン-アクリル共重合体、ポリエチレン樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリフッ化ビニリデン、テフロン、ジビニルベンゼン樹脂、フェノール樹脂、ウレタン樹脂、酢酸セルロース、ナイロン、セルロース、ベンゾグアナミン樹脂、メラミン樹脂等の有機微粒子を使用することができるが、光透過性および結着層との密着性の観点から有機微粒子が好ましく、特に耐光性の点でアクリル系樹脂ビーズ、シリコーン系樹脂ビーズが好ましい。また、その粒子径としては1~50 μ mであることが好ましく、特に液晶ディスプレイなどに用いる場合には2~10 μ mであればより好ましい。

【0019】また、本発明で使用される球状微粒子としては、粒子径分布が狭いほど球状微粒子の結着層又は保護層への埋め込み深さが均一になり、より優れた光学特性が得られることから好ましい。具体的には、粒子径分布の値が0.8~1.0が好ましく、より好ましくは0.9~1.0である。なお、本発明でいう粒子径分布とは、下記式で定義されるもので、粒子径分布が単分散になるほど1.0に近くなり、完全な単分散では1.0になる。粒子径分布=個数平均粒子径÷体積平均粒子径
なお、上記の式における個数平均粒子径及び体積平均粒子径は、コールターカウンター法により測定されるものである。

【0020】次に、本発明の光学シートの製造方法について説明する。本発明の第1および第2の製造方法とも第1の工程として、まず透光性基体の片面または両面に、球状微粒子が付着できる程度の粘着性を有する樹脂を適宜溶媒に溶解した塗液を塗布・乾燥し、結着層を積層させる。塗布の手段としては、エアドクターコーティング、バーコーティング、ブレードコーティング、ナイフコーティング、リバースコーティング、トランスファロールコーティング、グラビアロールコーティング、キスコーティング、キャストコーティング、スプレーコーティング、スロットオリフィスコーティング、カレンダーコーティング、電着コーティング、ディップコーティング、ダイコーティング等のコーティングや、フレキソ印刷等の凸版印刷、ダイレクトグラビア印刷、オフセットグラビア印刷等の凹版印刷、オフセット印刷等の平版印刷、スクリーン印刷等の孔版印刷等の印刷等がある。また、結着層は使用した粘着剤に応じて、形成後に適宜熟成をおこなってから次工程に移っても良い。

【0021】次に、本発明の第1の製造方法においては、第2の工程として透光性基体上の結着層の表面に球状微粒子を付着させる。付着の手段としては、球状微粒

子を結着層上に直接散布、エアースプレーによる吹き付け、球状微粒子を付着させたブラシやロール等から転写、または球状微粒子を溶剤に分散させた後にコーティング等がある。特に、流動槽を使用した流動浸漬が、均一に球状微粒子を付着させることから好ましい。なお、ここでは球状微粒子が結着層の表面に、結着層に使用されている粘着剤の粘着力によって単に付着していればよい。

【0022】その後、第3の工程として付着した球状微粒子を加圧して結着層に埋め込み、球状微粒子を単層に積層する。埋め込む程度は、所望の光学特性に応じて適宜コントロールすれば良いが、球状微粒子の径の50%以上、特に70~95%が優れた光学特性が得られること、及びその安定性の点から好ましい。加圧の手段としては、ゴム製の加圧ローラー、加圧媒体による打撃等がある。加圧は結着層に付着した球状微粒子に対して均一におこなわれる必要がある。このため、加圧媒体に球状の粒子を使用し、振動により球状微粒子に打撃を加える方法が好ましい。なお、加圧媒体の大きさとしては、球状微粒子の粒子径や材質に応じて適宜選択されるが、概ね0.3~2.0mm程度が適当である。

【0023】さらに、上記の球状微粒子の埋め込み工程においては、通常結着層に埋め込まれずに付着したままになっている余剰の球状微粒子が存在するため、これを流水により洗い流すなどの方法により除去して単層を形成する。また、この後結着層の熟成を目的として、熱処理を行うことが好ましい。なお、所望の光学特性上、球状微粒子が単に結着層表面に付着していれば良く、埋め込まれている必要がない時は、上記の埋め込み工程において加圧による埋め込みは省略し、余剰の球状微粒子の除去のみを行って、次の保護層の形成工程に進むこともできる。

【0024】最後に、第4の工程として球状微粒子による凸部が表面に形成されるように、結着層上に保護層を設ける。その手順は、保護層用樹脂を適宜溶媒に溶解した塗液を結着層上に塗布・乾燥し、必要に応じて加熱やUV照射等による硬化を行って保護層を形成する。この際、保護層は表面に少なくとも球状微粒子による凸部が形成されていることが必要である。すなわち、球状微粒子の一部が露出して凸部となつて残る程度の厚さに形成(図1及び図3)するか、または球状微粒子の表面を覆ってしまっている凸部の形態が残るように保護層は形成(図2及び図4)される。以上のようにして本発明の第1の製造方法により、本発明の光学シートは製造することができる。

【0025】また、本発明の第2の製造方法は、まず結着層を形成した後、球状微粒子を付着させることなく保護層を形成し、その後球状微粒子を保護層表面に付着させ、該付着した球状微粒子を保護層表面に凸部が形成されるように埋め込みを行い、その後、余剰の球状微粒子

の除去をすることで本発明の光学シートを製造するものである。なお、かかる球状微粒子の埋め込み方法や、余剰の球状微粒子の除去方法は、第1の製造方法と同様に行うことができる。

【0026】

【実施例】次に、本発明を実施例を用いてより具体的に説明する。

【実施例1】透光性基体として、厚さ80 μ mのTACフィルム(商品名:富士タックUVD80、富士写真フィルム社製、屈折率1.49、全光線透過率92.4%、ヘイズ値0.15)を用いた。この片面上に、ブチルアクリレート系粘着剤(商品名:H-6F、綜研化学社製)100部に、三官能イソシアネート(商品名:D-90、綜研化学社製)0.3部を加え、メチルイソブチルケトン(以下、「MIBK」と言う)で希釈した塗料を、乾燥後の厚さが4 μ mになるようにリバーコートで塗工し、100℃で2分間乾燥させた後、60℃で7日間熟成をおこない、結着層を形成した。

【0027】次に、球状微粒子として、体積平均粒子径が4.5 μ mで、粒子径分布が0.94のメチルシリコーン微粒子(商品名:トスパール145、GE東芝シリコーン社製)を用い、この球状微粒子が入った流動槽に、結着層の形成された透光性基体を通して、結着層表面に球状微粒子を付着させた。その後、加圧媒体として粒子径0.5mmの真球状シリコーン球を振動槽に入れ、振動を加えた状態で振動槽中に球状微粒子を付着させた透光性基体をくぐらせ、球状微粒子を結着層中に埋め込んだ。さらに、洗浄を行い余剰の球状微粒子を除去した後、60℃の恒温槽で7日間の熟成をおこなった後、常温まで冷却して球状微粒子の単層を形成した。

【0028】次に、球状微粒子の単層が形成された結着層上に、UV硬化型アクリレート(商品名:UV-3300、東亜合成社製)を、MIBKで希釈した塗料を、乾燥後の厚さが1.0 μ mとなるようにリバーコートで塗工し、100℃で1分間乾燥させた後、UVによる硬化を行って保護層を設けて、本発明の光学シートを得た。なお、乾燥後の膜厚は、均一厚さと仮定して塗膜の重量と比重から計算されたものである。

【0029】[実施例2] 実施例1のUV硬化型アクリレートに代えて、UV硬化型シリコーンアクリレート(商品名:UVHC-1103、GE東芝シリコーン社製)を、n-ブタノールで希釈した塗料を乾燥後の厚さが1.1 μ mとなるようにリバーコートで塗工した以外は実施例1と同様に行い、本発明の光学シートを得た。

【0030】[実施例3] 実施例2のUV硬化型シリコーンアクリレートを、乾燥後の厚さが0.8 μ mとなるようにリバーコートで塗工した以外は実施例1と同様に行い、本発明の光学シートを得た。

【0031】[実施例4] 実施例2のUV硬化型シリコ

ーンアクリレートを、乾燥後の厚さが1.6 μ mとなるようにリバースコーターで塗工した以外は実施例1と同様に行い、本発明の光学シートを得た。

【0032】[実施例5] 実施例1のUV硬化型アクリレートに代えて、ポリビニルアセタール（商品名：エスレックKS-10、積水化学工業社製）をIPAで希釈した塗料を、乾燥後の厚さが0.8 μ mとなるようにリバースコーターで塗工し、90℃で10分間乾燥させた以外は、実施例1と同様に行い、本発明の光学シートを得た。

【0033】[実施例6] 厚さ80 μ mのTACフィルムからなる透光性基体の片面上に、ブチルアクリレート系粘着剤（商品名：H-6F、綜研化学社製）100部に、三官能イソシアネート（商品名：D-90、綜研化学社製）0.3部を加え、MIBKで希釈した塗料を、乾燥後の厚さが4 μ mとなるようにリバースコーターで塗工し、100℃で2分間乾燥させた後、60℃で7日間熟成をおこない、結着層を形成した。該結着層上に、UV硬化型シリコンアクリレートを乾燥後の膜厚が1.0 μ mとなるように塗工し、100℃で1分間乾燥させ、保護層を形成した。

【0034】次に、実施例1と同じ球状微粒子が入った流動槽に、保護層の形成された透光性基体を通すことで球状微粒子を保護層表面に付着させ、さらに真球状ジルコニア球が入った振動槽に球状微粒子を付着させた透光性基体をくぐらせ、球状微粒子を保護層中に結着層と接触する程度に埋め込んだ。その後、UVを照射して保護層の硬化をおこない、さらに洗浄を行って余剰の球状微粒子を除去して本発明の光学シートを得た。

【0035】[比較例1] 実施例1において保護層を形成しなかった以外は実施例1と同様に行い、比較用の光学シートを得た。

【0036】上記で得られた実施例1～6及び比較例1*

*の光学シートについて、断面の電子顕微鏡写真を撮影して観察した。実施例1～3の光学シートは図1のように球状微粒子が露出した凸部が形成されており、実施例4～5は図2のように球状微粒子の表面が保護層で覆われた凸部が形成されたものであった。なお、比較例1は図1で保護層がない形態であった。

【0037】次に、各光学シートの光学特性と耐ブロッキング性について、下記の評価方法により評価した。

*光学特性

10 各光学シートについて、図5のように透光性基体1、結着層2、保護層3および球状微粒子4からなるシートの表面側から入射光を施した場合の、全光線透過率：Tt(%)及びヘーズ値：Hz(%)を日本電色工業社製NDH2000を用いて測定した。次に、各光学シートを高温高湿(60℃、90%)条件下に7日間放置し、その後、上記と同様にTtとHzの測定を行い、放置前と放置後のデータを比較することにより、耐高温高湿性、すなわち、高温高湿下における信頼性の評価を行った。かかる放置前と放置後のデータにおいて、変化が少

20 ない程良いものであって、数値の差が大きいものは光学特性が環境の影響を受けて変化してしまうことになり、安定性に問題があることになる。

【0038】*耐ブロッキング性

各光学シートを2×2cmのサイズに切り、保護層上にTACフィルムを重ねた後に上下をガラス板で挟み、上から1kg/cm²の荷重をかけた状態で常温で3日間保管した後、ガラス板を除去し、TACフィルムを持ち上げた時に光学シートが貼り付いていないかにより、ブロッキングの評価を行った。

30 ○：TACフィルムに光学シートが貼り付かなかった。

×：TACフィルムに光学シートが貼り付いた。

【0039】上記の評価結果を、表1に示す。

【表1】

| | 光 学 特 性 試 験 | | | | 耐ブロッキ ング性試験 |
|-------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| | 高温高湿下放置前 | | 高温高湿下放置後 | | |
| | T t (%) | H z (%) | T t (%) | H z (%) | |
| 実施例 1 | 9 4 . 9 | 7 6 . 7 | 9 5 . 0 | 7 6 . 4 | ○ |
| 実施例 2 | 9 2 . 8 | 5 9 . 1 | 9 2 . 4 | 5 8 . 9 | ○ |
| 実施例 3 | 9 4 . 3 | 7 6 . 3 | 9 4 . 8 | 7 6 . 2 | ○ |
| 実施例 4 | 9 2 . 9 | 4 2 . 8 | 9 2 . 7 | 4 2 . 8 | ○ |
| 実施例 5 | 9 0 . 1 | 6 0 . 7 | 9 0 . 6 | 6 1 . 4 | ○ |
| 実施例 6 | 9 1 . 4 | 6 5 . 3 | 9 1 . 4 | 6 5 . 8 | ○ |
| 比較例 1 | 9 4 . 1 | 6 1 . 0 | 9 4 . 6 | 5 0 . 1 | × |

【0040】表1から明らかなとおり、結着層上に保護層を設けた場合は、良好な光学特性と耐ブロッキング性が得られる。すなわち、実施例1～6の本発明の光学シートの光学特性は、高温高湿下に放置した後もほとんど変化せず高い光透過性と光拡散性を維持でき、また、他の部材と接着しなかった。さらに、結着層上の保護層

の厚さを変えることで容易にHzを制御することができた。一方、結着層の表面に保護層を設けない比較例1の光学シートでは、高温高湿下に放置すると結着剤が流動することによると思われる、Hzの10%以上の低下が認められた。また、結着層が有する球状微粒子の付着に必要な粘着性のために他の部材に貼り付くというブロ

キングの問題も有していた。

【0041】

【発明の効果】本発明の光学シートは、以上説明したような構成を有しているため、従来の光学シートよりも光学特性の安定性が高く、耐ブロッキング性の高い信頼性に優れた光学シートが得られる。また、保護層の積層状態を適宜調整することによって、所望の光学特性に容易に制御することができ、特性上、生産上の利点を有するものである。

【0042】したがって、例えば、透過型液晶ディスプレイにおいて図6のようにバックライトユニット5と、偏光板6に挟持された液晶セル7との間に、本発明の光学シートLを挿入することにより、バックライトユニットの光を効率よく透過及び拡散させることが可能であるという良好な光学特性を有するとともに、高温高湿下でも光学特性が変化することのない安定性に優れており、また、液晶セルとのブロッキングも起こさないために、長期間にわたり安定した性能を液晶ディスプレイに与えることができる。さらに、本発明の光学シートはLCDに限らず、EL、FED等の各種ディスプレイなどに適*20

*用することができ、長期間の光学安定性が求められる用途に広く応用することが可能で、極めて優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光学シートの一例を模式的に示す断面図。

【図2】 本発明の光学シートの別の一例を模式的に示す断面図。

【図3】 本発明の光学シートの別の一例を模式的に示す断面図。

【図4】 本発明の光学シートの別の一例を模式的に示す断面図。

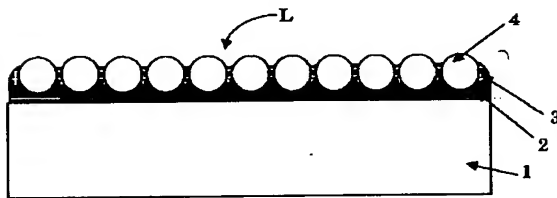
【図5】 光学シートに対する入射光の方向を説明するための模式図。

【図6】 本発明の光学シートの使用方法の一例を示す模式図。

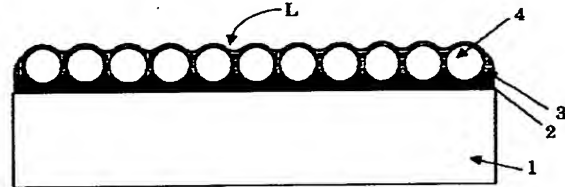
【符号の説明】

1…透光性基体、2…結着層、3…保護層、4…球状微粒子、L…光学シート

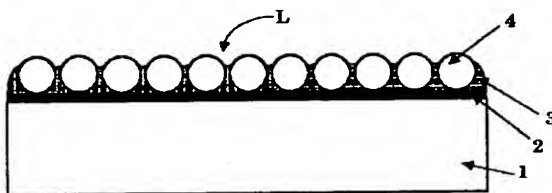
【図1】



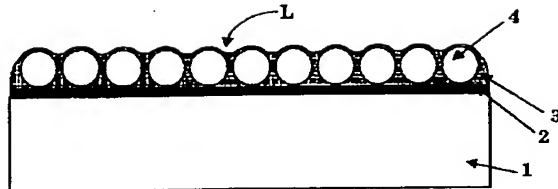
【図2】



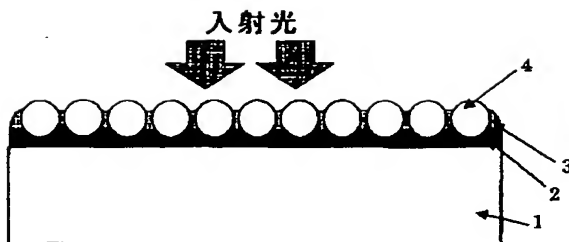
【図3】



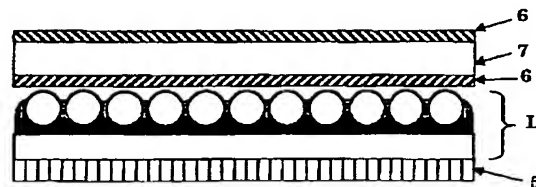
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H042 BA02 BA04 BA12 BA20
2H091 FA41Z FA50Z FB02 FB06
FC18 FC22 FD14 LA17 LA18
LA19 LA30
4F100 AA20C AB19C AH06C AK25C
AK41B AR00A BA03 BA07
BA10A BA10C CA16B CC00B
CC00C DE01C EH46B EH46C
EJ08C GB41 JB14C JN01
JN01A